

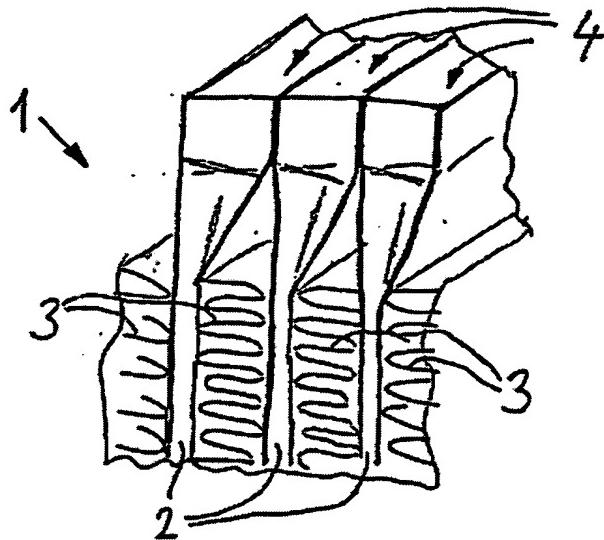
Flat tube for heat exchange in vehicle cooling system

A4

Patent number: DE19820937
Publication date: 1999-11-11
Inventor: KOEHNLECHNER WILFRIED (DE); HAEGELE JUERGEN (DE); HELMS WERNER (DE)
Applicant: BEHR GMBH & CO (DE)
Classification:
- **International:** F28F1/02; B21D53/06
- **European:** B21D41/02, F28D1/03L, F28F9/02B2, F28F9/18B
Application number: DE19981020937 19980509
Priority number(s): DE19981020937 19980509

Abstract of DE19820937

The flat tube, for the ribbed/tube block of a heat transfer unit in a vehicle, is formed from sheet metal strips where the longitudinal edges form butting lips which are soldered together. The opposing ends (4) of the flat tube (2) are expanded symmetrically on the side away from the lip (6). The lip (6) within the tube extends to an opposing inner wall. The tube structure is formed from sheet metal strips by a shaping die.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

01-B-113 WO

Offenlegungsschrift

DE 198 20 937 A 1

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12)

(10)

(5) Int. Cl. 6:

F 28 F 1/02

B 21 D 53/06

(21) Aktenzeichen: 198 20 937.1
(22) Anmeldetag: 9. 5. 98
(43) Offenlegungstag: 11. 11. 99

(71) Anmelder:
Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
Patentanwälte Wilhelm & Dauster, 70174 Stuttgart

(72) Erfinder:
Helms, Werner, 73730 Esslingen, DE; Hägele, Jürgen, 70499 Stuttgart, DE; Köhnlechner, Wilfried, 70469 Stuttgart, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 197 23 801 A1
DE 37 25 602 A1
FR 27 35 221 A1
EP 06 64 428 A1

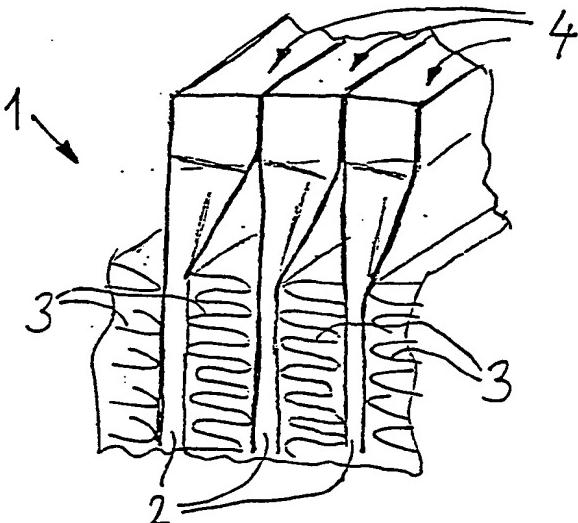
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Flachrohr sowie Verfahren und Vorrichtung zu seiner Herstellung

(57) Es ist bekannt, ein Flachrohr durch Umformung eines Metallblechstreifens herzustellen, dessen Längsräder unter Bildung eines Stoßes bündig aneinanderliegen und dicht miteinander verlötet werden.

Erfnungsgemäß sind gegenüberliegende Rohrenden des Flachrohres auf ihrer dem Stoß abgewandten Seite asymmetrisch aufgeweitet.

Einsatz für bodenlose Wärmeübertrager.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Flachrohr für einen Rippen/Rohrblock eines Wärmeübertragers für ein Kraftfahrzeug, das aus einem Metallblechstreifen umgeformt ist, wobei die Längsränder des Metallblechstreifens über die gesamte Länge des Flachrohrs längs eines Steges aneinanderliegen und miteinander verlötet sind, sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung des Flachrohrs.

Aus der DE 37 25 602 A1 ist ein Flachrohr für einen Wärmeübertrager eines Kraftfahrzeugs bekannt, das aus einem Metallblechstreifen hergestellt ist. Dabei werden die Längsränder des Metallblechstreifens unter Bildung von zwei Strömungskammern nach innen umgebogen, so daß sie stoßartig unter Bildung eines Steges aneinanderliegen und zudem mit der Innenwandung des gegenüberliegenden Streifenabschnittes in Berührung stehen. Durch eine Verlötung werden die Längsränder im Bereich des Steges miteinander sowie mit der Innenwandung des benachbarten Streifenabschnittes über die gesamte Länge des Flachrohrs dicht miteinander verbunden.

Es ist für Wärmeübertrager auch bekannt, bodenlose Sammelkästen direkt auf entsprechend aufgeweitete Rohrenden eines Rippen/Rohrblockes des Wärmeübertragers aufzusetzen und dicht mit diesen Rohrenden zu verlöten. Hierbei sind sowohl die Sammelkästen als auch der Rippen/Rohrblock aus Leichtmetallblechen hergestellt und wenigstens einseitig lotplattiert. Die Verlötung aller Teile des Wärmeübertragers erfolgt in einem gemeinsamen Arbeitsgang in einem Lötöfen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Flachrohr der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zu seiner Herstellung zu schaffen, mittels derer trotz des Vorhandenseins eines Steges mit einfachen Mitteln ein Einsatz des Flachrohrs für bodenlose Wärmeübertrager ermöglicht wird.

Für das Flachrohr wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß gegenüberliegende Rohrenden des Flachrohrs auf ihrer dem Steg abgewandten Seite asymmetrisch aufgeweitet sind. Dadurch, daß durch die asymmetrische Aufweitung vor allem die dem Steg gegenüberliegende Seite jedes Rohrendes durch entsprechende Dehnungs- und Zugbelastungen beeinflußt wird, ist ein sicherer Zusammenhalt der Längsränder im Bereich des Steges trotz der Aufweitung der Rohrenden gewährleistet. Es ist somit vorteilhaft möglich, die Aufweitung bei noch offenem Rohrquerschnitt, d. h. in ungelötetem Zustand vorzunehmen. Auch für den Fall, daß eine Verlötung bereits erfolgt ist, wird gewährleistet, daß die Lötarbindung nicht aufreißt.

In Ausgestaltung der Erfindung ragt der Steg ins Rohrinnere zu einer gegenüberliegenden Innenwandung hin ab. Dadurch ist der Steg weitgehend unsichtbar und platzsparend angeordnet. Zudem kann der Steg als Trennsteg für die Schaffung von zwei Strömungskammern innerhalb des Flachrohrs dienen.

Für das Verfahren, bei dem ein Metallblechstreifen derart umgeformt wird, daß die Längsränder des Metallblechstreifens längs eines Steges aneinanderliegen, wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Steg im Bereich jedes Rohrtes zusammengehalten und gleichzeitig die gegenüberliegende Seite des Rohrtes aufgeweitet wird, und daß anschließend die Längsränder dicht miteinander verlötet werden. Dieses Verfahren ermöglicht eine einfache und kostengünstige Herstellung der Flachrohre, da die Flachrohre vor der Aufweitung nicht verlötet werden müssen. Es kann somit eine fertige Zusammenfügung der Flachrohre zu dem Rippen/Rohrblock sowie auch bereits ein Aufsetzen der Sammelkästen erfolgen, um anschließend eine gemeinsame Ver-

lötung in einem einzelnen Arbeitsgang im Lötöfen einschließlich der Längsränder im Bereich des stegartigen Stöbes zu erreichen.

Für die Vorrichtung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein asymmetrisch gestalteter Umformstempel vorgesehen ist, der eine die Längsränder des Metallblechstreifens im Bereich des Steges formschlüssig übergreifende Aussparung aufweist. Die Aussparung kann als Nut, als Schlitz oder als Spalt innerhalb des Umformstempels vorgesehen sein. Der Umformstempel hat somit eine Doppelfunktion, da er zum einen die Längsränder im Bereich des Steges zusammenhält und zum anderen die Aufweitung der Rohrenden erzielt.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung, das anhand der Zeichnungen dargestellt ist.

Fig. 1 zeigt in einem perspektivischen Ausschnitt einen Teil eines Rippen/Rohrblockes für einen Wärmeübertrager eines Kraftfahrzeugs mit entsprechend erfindungsgemäß aufgeweiteten Flachrohren,

Fig. 2 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäß aufgeweiteten Flachrohrs gemäß **Fig. 1**,

Fig. 3 in vergrößerter perspektivischer Darstellung einen ersten Verfahrensschritt zur Aufweitung eines Rohrtes des Flachrohrs nach **Fig. 2**,

Fig. 4 die Positionierung des aufzuweitenden Flachrohrs zwischen oberer und unterer Stützmatrize,

Fig. 5 in einer Frontansicht einen weiteren Verfahrensschritt zur Aufweitung des Flachrohrs nach den **Fig. 1** bis 4, und

Fig. 6 einen letzten Verfahrensschritt zur Kalibrierung des aufgeweiteten Rohrtes des Flachrohrs nach den **Fig. 2** bis 5.

Ein Rippen/Rohrblock 1 für einen Wärmeübertrager eines Kraftfahrzeugs, insbesondere für einen Kühlmittel/Luftkühler, weist in an sich bekannter Weise eine Vielzahl von zueinander parallelen Flachrohren 2 sowie zwischen diesen angeordnete Wellrippen 3 auf. Die Flachrohre 2 ragen mit ihren gegenüberliegenden Rohrten über die Wellrippen 3 hinaus. Diese Rohrten 4 sind jeweils rechteckig aufgeweitet, wobei die aufgeweiteten Rohrten 4 derart bündig und fluchtend aneinander anschließen, daß sie einen blockartigen Verbund bilden. Auf diese aufgeweiteten Rohrten 4 ist direkt ein entsprechendes Profil des jeweiligen Sammelkastens aufsetzbar und dicht mit den Rohrten 4 verbindbar, so daß Rohrböden vermieden werden. Ein solcher Wärmeübertrager ist insbesondere aus der DE 195 43 986 A1 bekannt.

Wie insbesondere den **Fig. 1** und **2** zu entnehmen ist, sind die Rohrten 4 jedes Flachrohrs 2 nach der Erfindung asymmetrisch aufgeweitet. Die asymmetrische Aufweitung erfolgt dabei gegenüberliegend zu einem Steg 6 des Flachrohrs 2.

Die Aufweitung der Rohrten 4 erfolgt im offenen Zustand jedes Flachrohrs 2. Dabei wird jedes Flachrohr 2 aus einem Leichtmetallblechstreifen umgeformt, indem die gegenüberliegenden seitlichen Längsränder des Metallblechstreifens nach innen umgebogen und derart rechtwinklig abgebogen werden, daß sie einen Steg 6 bilden, dessen Stirnkanter zu der Innenwandung der gegenüberliegenden Flachrohrseite hin abragen. In diesem noch offenen, unverlöteten Zustand werden die Rohrten des Flachrohrs 2 aufgeweitet. Hierzu ist in einer nicht weiter ausgeführten Umformvorrichtung ein längsbeweglicher Umformstempel P (**Fig. 3**) vorgesehen, der auf der dem Steg 6 zugeordneten Flachseite mit einer als Aussparung dienenden Längsnut 7 versehen ist, die beim Einschieben in das Rohrende (siehe Pfeil-

richtung) die beiden Längsränder des Steges 6 formschlüssig übergreift und somit zusammenhält. Die Breite und die Tiefe der Längsnut 7 sind derart auf die Abmessungen des Steges 6 abgestimmt, daß die Längsränder sicher zusammengehalten werden und gleichzeitig dennoch eine Einschubbewegung des Umformstempels P erzielt wird, ohne das Rohrende ungewünscht zu verformen. Auf der der Längsnut 7 gegenüberliegenden Seite weist der Umformstempel P in Einschubrichtung gesehen einen vorderen, flachen Umformabschnitt 8 auf, der insbesondere als Einführhilfe in das jeweilige Rohrende dient. An diesen schließt ein sich stetig verdickender Aufweitabschnitt 9 an, der die asymmetrische Aufweitung des Rohrendes 4 bewirkt.

Zur Aufweitung des jeweiligen Rohrendes 4 wird das Flachrohr 2 zwischen einer oberen Stützplatte 10 und einer unteren Stützplatte 11 eingelegt, wobei die untere Stützplatte 11 eine dem Aufweitabschnitt 9 des Umformstempels P entsprechende Matrizenform 12 aufweist. Beim Einfahren des Umformstempels P in Pfeilrichtung (Fig. 4) wird somit das Rohrende auf der dem Steg 6 gegenüberliegenden Seite aufgeweitet. Die Längsnut 7 hält gleichzeitig die Längsränder 6 zusammen, so daß ein Aufziehen der Längsränder im Bereich des Steges 6 durch die aufgrund der Aufweitung entstehenden Materialbelastungen vermieden wird. Im aufgeweiteten Zustand weist das Rohrende 4 die Gestalt nach Fig. 5 auf. Um den freien Querschnitt der aufgeweiteten Rohrenden 4 im Hinblick auf eine später erfolgende, bündige und fluchtende Aneinanderfügung der Rohrenden zu dem blockartigen Verbund nahezu identisch gestalten zu können, weist die Umformvorrichtung zwei das aufgeweitete Rohrende 4 seitlich flankierende Kalibrierstempel 13 auf, die gemäß Fig. 6 in Pfeilrichtung gegen das Rohrende 4 gepreßt werden, um die gewünschte, vorgegebene Breite jedes Rohrdes 4 zu erzielen.

Nach der Umformung der Rohrenden 4 werden diese mit 35 den Wellrippen 3 zu dem Rippen/Rohrblock 1 zusammengefügt und nach dem Aufsetzen der Sammelkästen sowie gegebenenfalls dem seitlichen Anfügen der Seitenteile im Lötofen zu dem gesamten Wärmeübertrager dicht verlötet. Hierzu sind die Metallblechstreifen zur Herstellung der 40 Flachrohre 2 vorzugsweise beidseitig lotplattiert.

Patentansprüche

1. Flachrohr für einen Rippen/Rohrblock eines Wärmeübertragers für ein Kraftfahrzeug, das aus einem Metallblechstreifen umgeformt ist, wobei die Längsränder des Metallblechstreifens über die gesamte Länge des Flachrohrs unter Bildung eines Steges aneinanderliegen und miteinander verlötet sind, dadurch gekennzeichnet, daß gegenüberliegende Rohrenden (4) des Flachrohrs (2) auf ihrer dem Steg (6) abgewandten Seite asymmetrisch aufgeweitet sind.
2. Flachrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (6) ins Rohrinnere zu einer gegenüberliegenden Innenwandung hin abragt.
3. Verfahren zur Herstellung eines Flachrohrs nach Anspruch 1, wobei ein Metallblechstreifen derart umgeformt wird, daß die Längsränder des Metallblechstreifens längs eines Steges aneinanderliegen, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (6) im Bereich jedes Rohrdes (4) zusammengehalten und gleichzeitig die gegenüberliegende Seite des Rohrdes (4) aufgeweitet wird, und daß anschließend die Längsränder (6) dicht miteinander verlötet werden.
4. Vorrichtung zur Herstellung eines Flachrohrs nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein asymmetrisch gestalteter Umformstempel (P) vorgesehen ist,

der eine die Längsränder des Metallblechstreifens im Bereich des Steges (6) formschlüssig übergreifende Aussparung (7) aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

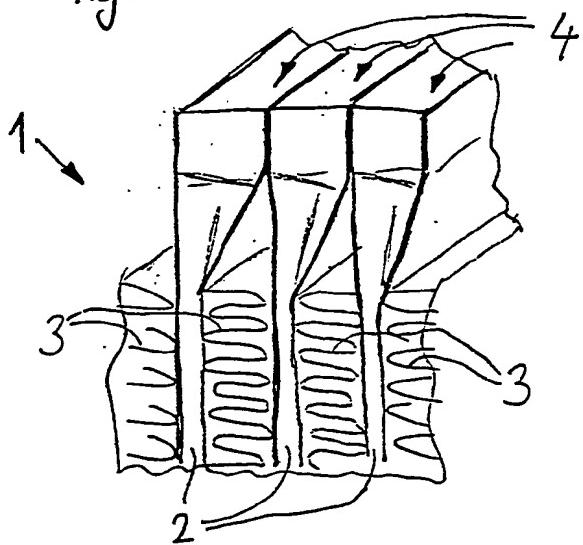


Fig. 2

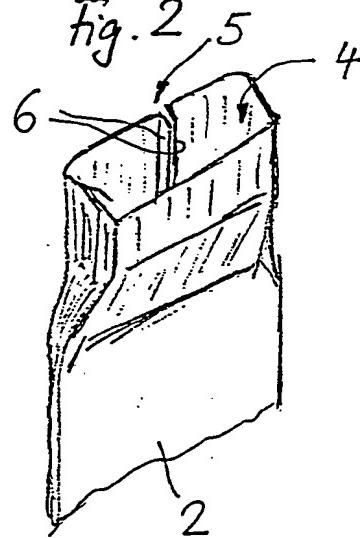


Fig. 3

